

Express Mail # EV 377 492 830 US
Applicant: Akimitsu Urushibata
Title: Contact Spring

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2003年 9月 8日

出願番号 Application Number: 特願 2003-315117

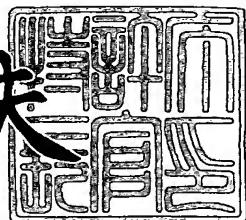
[ST. 10/C]: [JP 2003-315117]

出願人 Applicant(s): 不二電子工業株式会社

2004年 2月 16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 P1316
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01H 13/48
【発明者】
【住所又は居所】 静岡県静岡市東新田4丁目8番1号 不二電子工業株式会社内
【氏名】 漆畠 陽光
【特許出願人】
【識別番号】 391011696
【住所又は居所】 静岡県静岡市東新田4丁目8番1号
【氏名又は名称】 不二電子工業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100083770
【住所又は居所】 東京都渋谷区代々木2丁目21番8号 ファミール新宿グランス
イートタワー1303 中川特許事務所
【弁理士】
【氏名又は名称】 中川 國男
【電話番号】 (03)3378-8816
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 025025
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9504179

● 【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

クリックアクション付きドーム状の可動接点ばね（3）の内側の可動接点（4）を対向の固定接点（5）に対して接離させて、可動接点（4）と固定接点（5）との間を電気的にオン・オフの状態とするスイッチ（2）において、

可動接点ばね（3）の中心部を中心とする円周上で円の中心に対して等しい中心角の複数の位置に、可動接点ばね（3）の外側から内側の方向へのハーフカット加工によって、可動接点ばね（3）の材料の $2/3$ 以下の厚みを突き出し、突き出した接点面（6）の周縁（7）を鋭い刃物状として、複数の可動接点（4）を形成することを特徴とするクリックアクション付き接点ばね（1）。

【請求項 2】

可動接部ばね（3）の中心部を中心とする円周上でその中心に対して中心角 90° の位置に、合計4つの可動接点（4）を形成することを特徴とする請求項1記載のクリックアクション付き接点ばね（1）。

【請求項 3】

接点面（6）を平坦な面ないし平坦な面に近い凹面として形成することを特徴とする請求項1または請求項2記載のクリックアクション付き接点ばね（1）。

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-315117
受付番号	50301481611
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成15年 9月 9日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 9月 8日
-------	-------------

特願 2003-315117

出願人履歴情報

識別番号 [391011696]

1. 変更年月日 1991年 1月17日

[変更理由] 新規登録

住 所 静岡県静岡市東新田4-8-1
氏 名 不二電子工業株式会社

【書類名】明細書

【発明の名称】クリックアクション付き接点ばね

【技術分野】

【0001】

本発明は、小型押しボタンスイッチ用のクリックアクション付き接点ばねの改良に関する。

【背景技術】

【0002】

この種のクリックアクション付き接点ばねは、オーディオ機器、ビデオ機器、携帯電話などの通信機器、測定機器などの電気機器や電子機器の小型押しボタンスイッチに組み込まれる。その小型押しボタンスイッチは、用途に応じて、単独または複数のクリックアクション付き接点ばねを内蔵するボックス型として、あるいは携帯電話などの押しボタンスイッチのように多数のクリックアクション付き接点ばねを内蔵するシート（FPCパターンシート）型として構成される。

【0003】

可動接点ばねは、ドーム状であり、その内側の可動接点を対向の固定接点に対して接離させて、上記の可動接点と固定接点との間を電気的にオン・オフの状態とする。このスイッチングのための押し操作時に、ドーム状の可動接点ばねは、クリックアクション機能のもとに反転し、オフの状態からオンの状態に切り換わり、また押し操作の解放時に、オンの状態からオフの状態に復帰する。

【0004】

特許文献1は、押しボタンスイッチにおいて、FPCパターンシート上でスイッチングさせたとき、微細なごみによる導通障害を防止するために、クリックアクション付きドーム状の可動接点ばねの可動接点を半球形状突起として形成し、その半球形状突起の頂点部分を固定接点に点接触により接離させている。この対策により、導通障害が解消できるものの、クリックアクション付きドーム状の接点ばねの量産時に、生産設備である金型の凸部加工（プレス曲げ加工）用パーツが摩耗しやすく、そのメンテナンスを頻繁に行う必要があった。

【0005】

また、クリックアクション付きドーム状の接点ばねがFPCの銅箔パターンの固定接点に接離するとき、繰り返し動作の過程で、可動接点の半球形状突起が銅箔パターンにめり込んでしまい、ストロークの変動に加え、荷重特性の変動が発生していた。さらに半球形状の突起の凸部加工（プレス曲げ加工）では、加工ひずみが製品（クリックアクション付きドーム状の接点ばね）に残ってしまい、リフロー半田加工などの後から熱が加わったときに、そのひずみが除去され、荷重特性が大きく変化してしまうという問題があった。

【特許文献1】特開2000-322974号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

したがって、本発明の課題は、小型押しボタン式のスイッチにおいて、微細なごみによる接点間の接触障害を軽減するために接点形状工夫とともに、スイッチを繰り返し動作させても、荷重特性の変化を少なくし、さらにリフロー半田工程などの後から加熱によっても特性変化の少ないクリックアクション付きの接点ばねを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題のもとに、本発明は、クリックアクション付きドーム状の可動接点ばねの内側の可動接点を対向の固定接点に対して接離させて、可動接点と固定接点との間を電気的にオン・オフの状態とするスイッチにおいて、可動接点ばねの中心部を中心とする円周上で円の中心に対して等しい中心角の複数の位置に、可動接点ばねの外側から内側の方向へのハーフカット加工（半剪断加工）によって、可動接点ばねの材料の2/3以下の厚みを突

き出し、突き出した平坦な接点面の周縁を鋭い刃物状とし、この突き出した平坦な接点面および鋭い刃物状の周縁によって複数の可動接点を形成している（請求項1）。

【0008】

上記の可動接点は、可動接点ばねの中心部を中心とする円周上でその中心に対して中心角90°の位置に、合計4つ形成される（請求項2）。可動接点の固定接点に対向する接点面は、平坦な面ないし平坦な面に近い凹面として形成される（請求項3）。

【発明の効果】

【0009】

本発明では、つきの特有の効果が得られる。ハーフカット加工によって、複数の可動接点が形成されるから、通常の曲げ加工あるいは絞り加工と異なり、加工後の加工ひずみが少なく、クリックアクション動作が加工ひずみに影響されず、安定しており、また加工後の熱による特性の変動も少なくなっている。クリックアクション付きドーム状の接点ばねの量産が凸部加工（プレス曲げ加工）でなく、ハーフカット加工（半剪断加工）であるから、金型の摩耗が少なく、そのメンテナンスも頻繁に行う必要がない。

【0010】

可動接点がハーフカット加工によって可動接点部ばねの材料の2/3以下の厚みとして形成され、その材料の厚み内で1/3以上の厚みの連続的な部分が存在しているから、可動接点の部分で強度の低下やばね特性の変動が殆どなく、狙いどうりの荷重特性（クリックアクション特性）が得られる。複数の可動接点の周縁が鋭い刃物状として形成されるから、可動接点と固定接点との間に、ごみが侵入してもそれが微細なごみであれば、スイッチ動作時に、微細なごみが可動接点の鋭い刃物状の周縁により押しつぶしてしまい、接触障害が未然に防止でき、安定なスイッチング動作が期待できる。

【0011】

可動接点が可動接点ばねの中心に対して中心角90°のもとに合計4つ形成されていると、ドーム状の可動接点ばねに対して偏心荷重が作用したときでも、偏心荷重の作用点に近い可動接点が固定接点に当接するため、あらゆる方向の偏心荷重でも、安定なスイッチング動作が長い期間にわたって確保できる。また、固定接点に対向する可動接点の面が平坦な面ないし平坦な面に近い凹面として形成されているから、繰り返し動作させても、ある一定以上のところまでは固定接点としての銅箔パターンにめり込むが、それ以上深くはめり込まないため、ストロークの変化および荷重特性の変化は軽減される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

図1ないし図5は、本発明に係るクリックアクション付き接点ばね1を小型押しボタン式のスイッチ2に組み込んだ状態を示している。スイッチ2は、可動接点ばね3の内側の可動接点4を対向の固定接点5に対して接離させて、可動接点4と固定接点5との間を電気的にオン・オフの状態とする。可動接点ばね3は、直徑線上外周端で基板8の導電パターン9に接している。また、固定接点5は、基板8の上面に、例えば上記の導電パターン9の一部により形成されており、可動接点ばね3の内側の可動接点4と対向している。なお、導電パターン9は、通常、プリント配線技術によって、基板8の上面に銅箔により形成される。

【0013】

そして、本発明に係るクリックアクション付きの接点ばね1は、上記の可動接点ばね3により構成されている。可動接点ばね3は、例えば厚み0.06mm、直徑5.0mm程度の円板状ステンレス製ばね材（SUS301CSP-H）によりクリックアクション機能付き球形のドーム状として成形されており、外周部分で2つの円形の屈曲部10、11を有している。中心側の屈曲部10を境として中心側は、弾性的に反転変形可能な球面として成形され、屈曲部10と屈曲部11との間は、円錐面のスカート部12として成形され、さらに外側の屈曲部11の外周側は、スカート部12の円錐と異なる頂角の円錐面のスカート部13として成形される。

【0014】

可動接点ばね3は、ドーム内側面の中心部において、中心部を中心とする直径1.2m程度の円周上で円の中心に対して等しい中心角の位置に、複数の可動接点4を有している。この実施態様において、可動接点4は、その中心部を中心とする直径1.2mmの円周上で中心角90°の位置に、合計4つ形成されている。それぞれの可動接点4は、直径0.3mm程度の円形であり、プレス機を利用して、可動接点ばね3のばね材の外側から内側の方向へのハーフカット加工（半剪断加工）によって、ばね材の2/3以下の厚み、例えば0.02mmほどを突き出すことによって形成される。この厚みの制限は、可動接点ばね3のばね材から可動接点4を打ち抜かないまま、可動接点ばね3のばね材の強度を維持し、かつ所定のクリックアクション機能を確保するために必要とされる。

【0015】

このようにハーフカット加工によって、複数の可動接点4が形成されるから、通常の曲げ加工あるいは絞り加工と異なり、加工後に可動接点ばね3に残る加工ひずみが少なく、クリックアクション動作が加工ひずみに影響されず、安定している。また、加工後の熱による特性の変動も少なくなっている。可動接点4がハーフカット加工によって可動接点ばね3の材料の2/3以下の厚みとして形成され、その材料の厚み内で1/3以上の厚みの部分が可動接点ばね3の全域に連続的して存在しているから、可動接点4の部分で強度の低下やばね特性の変動が殆どなく、狙いどうりの荷重特性（クリックアクション特性）が得られる。さらに、クリックアクション付き接点ばね1の量産過程で、凸部加工（プレス曲げ加工）でなく、ハーフカット加工（半剪断加工）であるから、金型の摩耗が少なく、そのメンテナンスも頻繁に行う必要がない点でも有利である。

【0016】

ハーフカット加工（半剪断加工）により突き出した部分つまり可動接点4の周縁7は、剪断面であるから、90°の断面に近い鋭い刃物状となっており、周縁7により囲まれた接点面6は、固定接点5に対向し、図4に示すような平坦な面ないし図5に示すような平坦な面に近い凹面として形成されている。接点面6が凹面として形成されると、断面は90°よりやや小さくなり、一層鋭い刃物状とできる。

【0017】

なお、可動接点4は、図1のように直径0.3mm程度の円形として、あるいは図6のように、円形帯を4分割したもの、その他、図示しないが、橢円、小判状、多角形として構成することもできる。なお、図6のクリックアクション付き接点ばね1は、図1ないし図3のものより小さく、その直径は、4.0mm程度である。

【0018】

図7は、本発明に係るクリックアクション付き接点ばね1において、ストロークS（横軸[m]）－動作荷重F（縦軸[gf]）の特性グラフを示している。図2および図3に見られるように、操作者がクリックアクション付き接点ばね1の中心を下向きに押し付け、可動接点ばね3の中心に法線方向の動作荷重Fを作用させると、可動接点4のストロークSは、初期のうちにほぼ比例しながら増加する。動作荷重Fが動作荷重F1を過ぎ動作荷重F2になると、図3に見られるように、可動接点4は、クリックアクションのもとに反りの方向を反転させ、今までの動作荷重F2よりも小さな動作荷重Fによっても同じストロークSの方向に移動する。

【0019】

この反転時に、可動接点ばね3は、屈曲部10、11を屈曲線として段階的に屈曲するとともに、球面状の部分で弾性変形し、反りの方向を反転させることによって、偏平な状態となる。その後も動作荷重Fが作用しておれば、可動接点ばね3の可動接点4は、ストロークS1に到達し、対応の固定接点5に当接する。このときに、可動接点ばね3の可動接点4と固定接点5と間が電気的にオンとなる。可動接点ばね3の反転時にも、スカート部12、13は、反転せず、導伝パターン9に所定の接触圧のもとに接し、電気的に導通している。

【0020】

可動接点4が可動接点ばね3中心部分に4つ形成されているため、上記のスイッチング

動作時に、動作荷重Fがドーム状の可動接点ばね3に対して偏心位置に、または法線方向に対してある角度のもとに作用したときでも、その動作荷重Fの作用点に近い可動接点4が固定接点5に当接するため、あらゆる方向の偏心荷重の作用時にも、安定なスイッチング動作が確保できる。

【0021】

前記のオンの状態で、可動接点4の接点面6は、環状の刃物状の部分で線接触となって固定接点5の表面に接触する。したがって、それらの接触部分の間に微細なごみなどが付着したとしても、接点面10は、ごみを押しつぶしてしまい、接触障害を防いでいる。このため、長い期間にわたって安定なスイッチング動作が期待できる。なお、固定接点5に対向する可動接点4の接点面6が平坦な面ないし平坦な面に近い凹面として形成されているから、繰り返し動作させると、接点面6がある一定回数まで固定接点5（銅箔パターン）にめり込むが、それ以上深くはめり込まないため、ストロークの変化および荷重特性の変化は軽減される。

【0022】

ストロークS1に対応する動作荷重Fは、小さな力の動作荷重F1となつて、操作者がクリックアクション付き可動接点1の中心に対する押し付けを止めて、小さな動作荷重F1がなくなると、可動接点ばね3は、再び逆方向に反転することによって、もとの状態に復帰し、電気的にオフとなる。

【産業上の利用可能性】

【0023】

本発明に係るクリックアクション付き接点ばね1は、小型押しボタン式のスイッチ2に組み込まれるが、そのスイッチ2は、その用途に応じて、独立のボックス型として、あるいは携帯電話やTVのコントローラなどの押しボタンスイッチ（テンキースイッチ・ファンクションキースイッチ）のように、FPCパターン上に多数のスイッチ群として構成される。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】クリックアクション付き接点ばね1をスイッチ2に組み込んだ状態の平面図である。

【図2】クリックアクション付き接点ばね1をスイッチ2に組み込んだ状態で、クリックアクション付き接点ばね1を反転させていないときの一部破断側面図である。

【図3】クリックアクション付き接点ばね1をスイッチ2に組み込んだ状態で、クリックアクション付き接点ばね1を反転させたときの一部破断側面図である。

【図4】クリックアクション付き接点ばね1の可動接点4の部分の拡大断面図である。

【図5】クリックアクション付き接点ばね1の他の可動接点4の部分の拡大断面図である。

【図6】他のクリックアクション付き接点ばね1の平面図である。

【図7】クリックアクション付き接点ばね1についてのストロークS-動作荷重Fの特性グラフである。

【符号の説明】

【0025】

- 1 クリックアクション付き接点ばね
- 2 スイッチ
- 3 可動接点ばね
- 4 可動接点
- 5 固定接点
- 6 接点面
- 7 周縁
- 8 基板

9 導電パターン

10 屈曲部

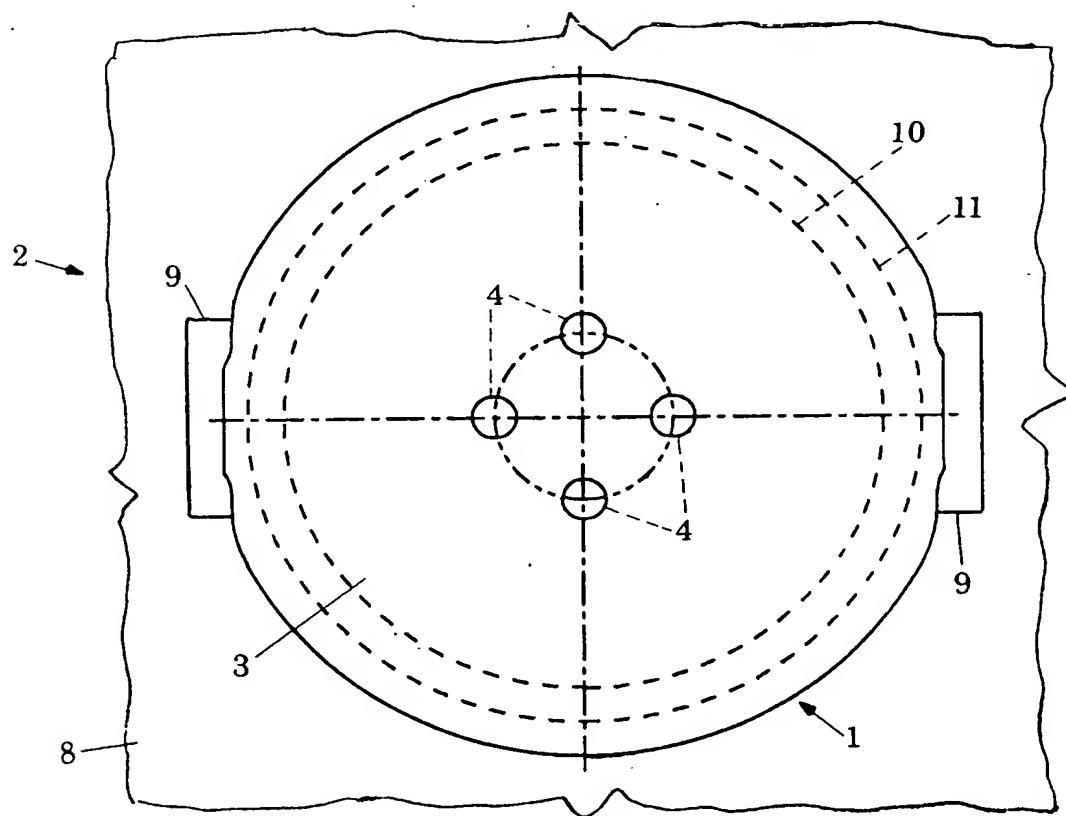
11 屈曲部

12 スカート部

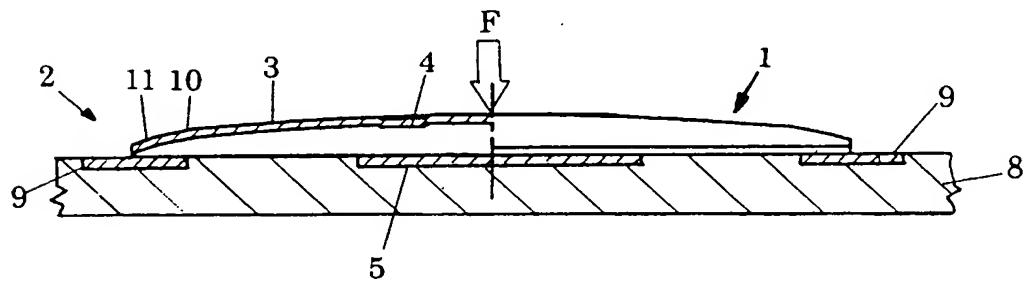
13 スカート部

【書類名】 図面

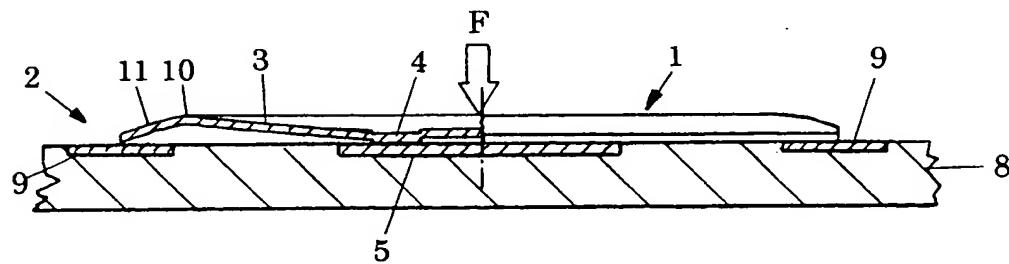
【図1】



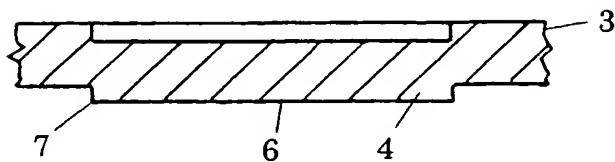
【図2】



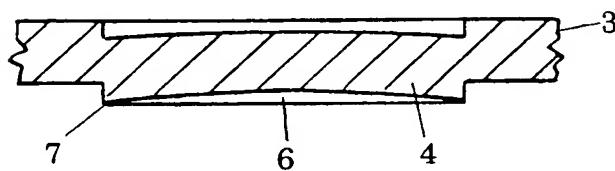
【図3】



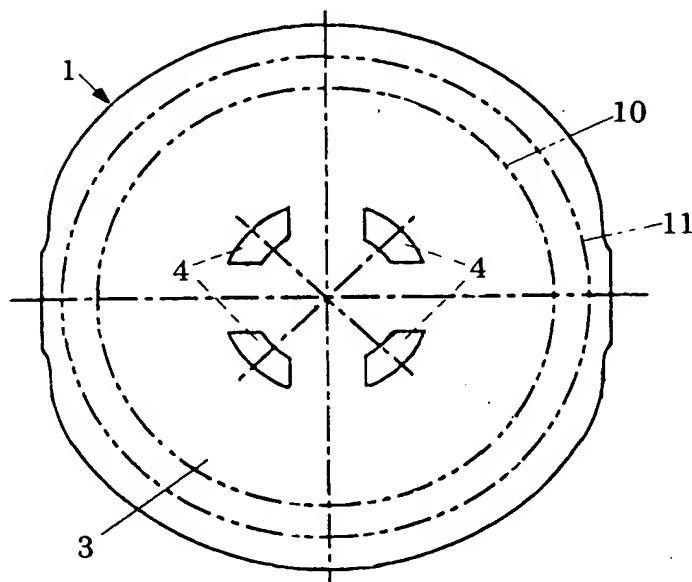
【図4】



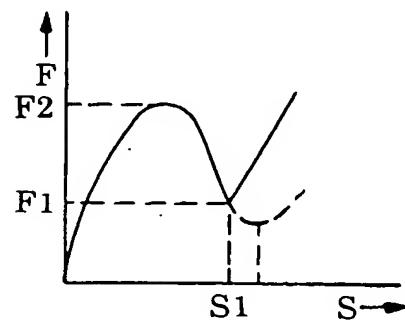
【図5】



【図6】



【図7】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】小型押しボタン式のスイッチにおいて、微細なごみによる接点間の接触障害を軽減するとともに、加熱やスイッチの繰り返し動作によっても、荷重特性の変化を少ないクリックアクション付きの接点ばねを提供する。

【解決手段】クリックアクション付きドーム状の可動接点ばね3の内側の可動接点4を対向の固定接点5に対して接離させて、可動接点4と固定接点5との間をオン・オフの状態とするスイッチ2において、可動接点ばね3の中心部に、外側から内側の方向へのハーフカット加工（半剪断加工）により、可動接点ばね3の材料の2／3以下の厚みを突き出して、平坦な接点面6および鋭い刃物状の周縁7からなる複数の可動接点4を形成する。

【選択図】図1